

УДК 378.3

А. М. Шостачук,
кандидат технічних наук, доцент
(Житомирський державний університет імені Івана Франка)

МІСЦЕ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ У ЕСТЕТИЧНОМУ ВИХОВАННІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

Розглянуто зміст кількісних і якісних комп'ютерних моделей та їх роль в естетичному вихованні майбутніх учителів початкових класів. Автором досліджено взаємозв'язок між прагненням до краси технічного об'єкта, зокрема, висотних споруд, і створенням зразків світового рівня як за конструктивними рішеннями, так і за архітектурними досягненнями.

Одним із шляхів вираження естетичного світогляду людини, поряд з творами поезії, живопису, скульптури є створення красивих функціональних об'єктів, а саме: будівель, башт, мостів, автомобілів. Найбільш складні об'єкти сучасного будівництва – висотні (більше 75 метрів) споруди. При їх проектуванні, зведенні та експлуатації необхідно вирішувати велику кількість задач з проектування та розрахунків [1-3]. Крім того, при зведенні висотної споруди постають проблеми архітектурного плану, пов'язані з рельєфом місцевості, навколишніми будівлями, які можуть представляти історичну цінність, автомагістралями [4-5], та власне з самим архітектурним рішенням. Останнє має досить складну структуру і включає в себе: матеріальну композицію, ритм форм, кольорове та світлове рішення, матеріальне рішення, з'єднання з природою і рельєфом, зрівноваженість та адекватність [6]. Експлуатація сучасної висотної споруди можлива тільки при забезпеченні міцності та стійкості висотних будівель, належному функціонуванні систем життєзабезпечення, протипожежних заходів, забезпечення санітарно-гігієнічного комфорту та зменшення впливу негативних чинників, які можуть виникати у висотних спорудах (аеродинамічні та шумові ефекти, висотобоязнь, збільшення амплітуди коливань верхніх поверхів) [7-9]. Таким чином, висотна споруда є надзвичайно складним об'єктом, при проектуванні і зведенні якого необхідно забезпечити ефективність його експлуатації.

Наша увага до комп'ютерного моделювання висотних споруд є обґрунтованою. Так, у підготовці майбутніх учителів початкових класів широке коло навчальних дисциплін може включати теми дослідження висотних споруд з різних точок зору, а саме: на заняттях з математики використовуються задачі на розрахунок ефективності технічного об'єкта; на заняттях з образотворчого мистецтва – виконуються начерки з натури висотних споруд; на заняттях з дизайну – створюються ескізи естетично досконалих об'єктів; на заняттях з педагогіки – вивчається краса рідного краю на прикладі найкращих зразків місцевої архітектури тощо. Проте, більш детально розглянемо математичний аспект.

Як відомо, ефективність того чи іншого об'єкта оцінюють відповідними критеріями: функціональними (критерії: продуктивності, точності, надійності та ін.), технологічними (критерії: трудомісткості виготовлення, технологічних можливостей, використання матеріалу, розбиття об'єкта на елементи та ін.), економічними (критерії: витрати матеріалів, витрати електроенергії, витрат на інформаційне забезпечення, габаритних розмірів), антропологічними (критерії: ергономічності, краси, безпеки, екологічності). Зупинимось на антропологічних критеріях детальніше. Критерій ергономічності для конкретного об'єкта представляє собою відношення ефективності системи машина-об'єкт до максимальної можливої ефективності цієї системи. Він представляє собою функцію, яка монотонно зростає і прямує до одиниці. Критерій безпеки, під дією якого об'єкт має тенденцію знизити або виключити шкідливий і небезпечний вплив, визначається [10]:

$$K_{\sigma} = \sum_{i=1}^n \beta_i \gamma_i \frac{S_i}{S_i^H},$$

де n – кількість шкідливих та небезпечних факторів;

β_i – ваговий коефіцієнт i -го фактора, який вибирається у відповідності з градацією по тяжкості

шкідливих та небезпечних впливів об'єкта при умові, що $\sum_{i=1}^n \beta_i = 1$;

γ_i – ваговий коефіцієнт i -го шкідливого або небезпечного фактора, який приймає наступні значення: $\gamma_i = 1$ при $S_i = S_i^H$, $\gamma_i = 1/\min(\beta_i)$;

S_i – величина i -го шкідливого або небезпечного фактора, викликаного даним об'єктом;

S_i^H – нормативне (гранично допустиме) значення i -го шкідливого або небезпечного фактора.

Критерій екологічності (критерій збереження навколишнього середовища) регулює взаємовідношення між природою і об'єктом з точки зору комфорту і можливості життя людей [9]:

$$K_{ек} = (S_n + S_k) / S_0 ,$$

де S_n – площа території, на якій по одному або кількох факторах мають місце недопустимі (вище норми, але нижче критичних) забруднення або зміни;

S_k – площа території, на якій по одному або кількох факторах мають місце критичні забруднення або зміни, при яких життя людини стає смертельно небезпечним або неможливим;

S_0 – вся площа країни (або регіону), постійна величина.

У критерії краси естетичний вплив об'єкта сприймається в набагато ширшому аспекті, ніж це зазвичай прийнято в дисциплінах із технічної естетики і художнього конструювання. Адже для того, щоб створювати нові вироби на рівні найкращих світових зразків, необхідно бути людиною широкої культури. Інженерно-технічній творчості найбільш сприяють образотворче мистецтво і пов'язане з ним поняття краси. Так розрізняють три типи краси: краса навколишньої живої і неживої природи, краса виробів і об'єктів, створених людиною і краса, яка створюється мистецтвом. На сьогодні існує досить багато визначень краси, проте визначення краси по відношенню до технічного об'єкта можна сформулювати, очевидно, наступним чином [9]: найбільш доцільні і функціонально досконалі вироби є найбільш красивими. Існує думка, що естетичні задачі, розв'язувати які, на наш погляд, повинні, в першу чергу, інженери, можуть вирішувати дизайнери і спеціалісти з художнього конструювання. Думаємо, що така точка зору не є обґрунтованою, оскільки в цьому випадку посиляться віддалення інженера від створення краси навколишнього середовища. Крім того, дизайнери без відповідних інженерних знань не зможуть створювати естетично досконалі об'єкти. Роль дизайнерів буде, очевидно, полягати в наданні висококваліфікованих консультацій і порад, виступаючи співавторами інженерів. Головна ж задача інженера (конструктора, проектувальника) є створення найбільш доцільних і функціонально досконалих, тобто найбільш красивих об'єктів. тобто інженер повинен розв'язувати математичну задачу оптимального проектування або пошуку глобально (по всім можливим характеристикам, критеріям, параметрам тощо) оптимального рішення. Усвідомлення того, що знайдена гранично досконала конструкція не може бути покращена, викликає естетичне почуття споглядання прекрасного і формує в людях один із еталонів або зразків краси.

При розрахунку таких надзвичайно складних як в процесі зведення, так і в процесі експлуатації об'єктів, як висотні споруди, в ситуації відсутності державних нормативів і стандартів висотного будівництва для проектувальника відомою є, як правило, тільки частина шляхів розв'язання задач. Зазвичай, це задачі кількісного характеру, пов'язані із забезпеченням безпеки людей, що знаходяться у висотній споруді та поблизу неї. Ці розрахунки (на міцність, жорсткість, стійкість, визначення розмірів окремих конструкцій, які несуть навантаження тощо) реалізуються у відповідних графічних (КОМПАС, AutoCAD) та математичних пакетах (MATLAB, Mathcad) (рис. 1).



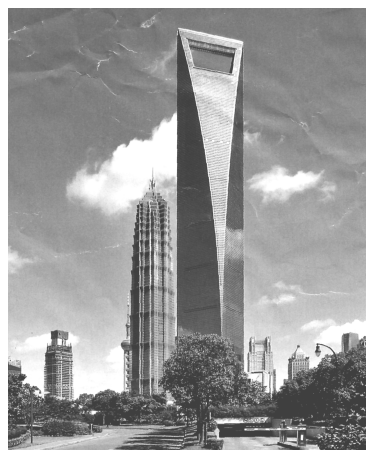
Рис. 1. Схема створення ідеально красивого об'єкта

Проте досить часто при проектуванні нових виробів конструктор вимушений приймати рішення в ситуації часткового незнання. У таких випадках він керується інтуїцією і внутрішнім почуттям про красу створюваного об'єкта. Як свідчить практичний досвід, найкращі рішення знаходять спеціалісти з найбільш глибокою і розвинутою естетичною культурою (рис. 1).

Розглянемо конструктивні, архітектурні та естетичні рішення деяких з найвищих будівель світу. Таїреї (508 метрів, Тайвань) здатен витримувати тайфуни з силою вітру 60 м/сек (216 км/год) і найбільш потужні землетруси, включаючи ті, які, за статистикою, трапляються в регіоні не частіше, ніж 1 раз на 2,5 тис. років. Найбільш революційним нововведенням тут стала величезна куля-маятник, підвішений на рівні з 87 по 90 поверх. Маса кулі діаметром 5,5 метрів складає 728 тон, він тримається на 16 сталевих тросах діаметром 9 см.

При побудові китайського хмарочоса найвищим досягненням проектувальників вважають конструктивне рішення, яке дозволило уникнути застосування багатотонного маятника. У верхній частині маятника присутній справжній наскрізний отвір, який повинен знизити енергію вітру і, відповідно, зменшити тиск повітряних мас на споруду.

До 2004 року найвищою висотною спорудою світу була будівля Petronas Towers, Малайзія (рис. 2). Цій хмарочос було побудовано у формі двох квадратів, які перетинаються, причому до цих квадратів архітектори для стійкості додали напівкруглі виступи. У результаті будівля представляє собою дві 88-поверхові башти висотою 451 м. Унікальною особливістю проекту став розташований на рівні 41-42 поверхів (170 метрів) міст, який є другим по висоті на планеті.



а)



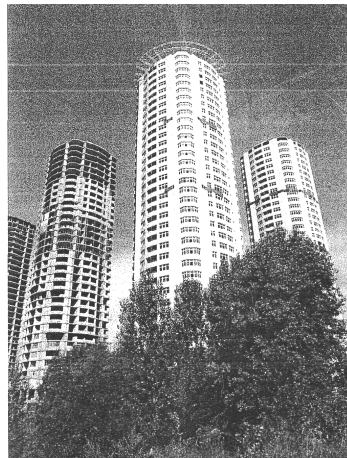
б)

Рис. 2. Унікальні архітектурні рішення найвищих хмарочосів світу: а – міжнародний фінансовий центр, висота – 492 м., Китай; б – хмарочос Petronas Towers, висота – 451 м., Малайзія

Лідером в Україні по темпам зведення висотних споруд є Київ. Це пов'язано, в першу чергу, дефіцитом землі, придатної під забудову, її великою ціною та наявністю необхідних фінансових, технічних та людських можливостей. На рис. 3, а показано будівництво шести 34-поверхових житлових будинків в районі "Троєщина", а на рис. 3, б – новозбудований висотний житловий будинок на проспекті Григоренка, 7-А на житловому масиві "Осокорки-Північні". Аналіз прийнятих архітектурно-планувальних рішень виконаний фахівцями КиївЗНДІЕП, свідчить [9], що будівництво багатоповерхової споруди в центральній частині житлового мікрорайону "Осокорки-Північні" є ефективним з точки зору архітектурно-композиційного формування даного містобудівного вузла. Наземна частина будинку представляє собою гармонійне і цілісне поєднання різних за пропорцією та конфігурацією об'ємів. Художня виразність об'ємно-просторової структури будинку підкреслена пластикою його елементів та обумовлює сприйняття житлового комплексу як вертикального композиційного акценту, гармонійно вписаного в забудову району. Крім того, наближеність висотного будинку до громадського центру, зупинок метро та інших транспортних комунікацій є важливим аспектом загальної комфортності та привабливості житла.

Експериментальний висотний житловий будинок, розташований в м. Києві за адресою: Позняки, 10-А, містить чотири секції, які зблоковані між собою торцями під кутом 45 градусів, що дає значний вихід житла на даній обмеженій ділянці та забезпечує в усіх квартирах нормальну інсоляцію. Центральний односекційний 36-поверховий об'єм має в плані форму "трилітника", до якого з трьох боків блокуються три 23-поверхові секції. Аналіз прийнятих архітектурно-планувальних та містобудівних рішень свідчить, що спорудження на Дніпровській набережній цього висотного житлового будинку не протирічить основним містобудівним та архітектурно-композиційним вимогам до забудови лівобережної частини міста. У зв'язку з тим, що переважна більшість житлових та громадських будівель у даному районі становить 16-25 поверхів, включення в його структуру висотного 34-поверхового житлового будинку збагачує силуетність забудови, створює архітектурні

акценти та візуальні орієнтири, наземна частина будинків являє собою гармонійне поєднання різних за висотою секцій [7].



а)



б)

Рис. 3. Нові архітектурні рішення висотних новобудов в м. Києві: а – експериментальний житловий комплекс із шести 34-поверхових будинків у житловому районі "Троєщина"; б – експериментальний 34-поверховий житловий будинок на проспекті Григоренка, 7-А на житловому масиві "Осокорки-Північні" [10].

Таким чином, підсумовуючи вищенаведене, можна зробити наступні висновки. Прагнення до створення не тільки функціонально доцільного, а й зовнішньо красивого об'єкта, взагалі, і висотної споруди, зокрема, є обґрунтованим, оскільки не тільки забезпечує громадян новим житлом, а й створює комфортні умови для проживання, отримання естетичної насолоди. Більше того, інтуїтивне прагнення до краси покращує розрахункові результати конструктивних і архітектурних рішень. Це призводить до необхідності покращення не тільки математичної підготовки, а й естетичного виховання майбутніх учителів початкових класів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Шостачук А. М. Виникнення екологічних небезпек при зведенні висотних споруд в умовах міської забудови. Тези VI Міжнародної науково-практичної конференції "Практична космонавтика і високі технології", присвяченої 100-річчю з дня народження академіка С. П. Корольова, м. Житомир, 9-11 січня, 2007 р. – С. 92-93.
2. Даниленко Н. В., Хоменко Н. В., Шостачук А. М. Особливості висотних споруд та їх вплив на психічне здоров'я людей. Тези V Міжнародної наукової конференції студентів, магістрів та аспірантів "Сучасні проблеми екології та геотехнологій", 19-22 березня 2008 року. – Житомир: ЖДТУ, 2008. – С. 347-348.
3. Вавровська Т. В., Самчук О. М., Шостачук А. М. Вибір фундаменту під багатоповерховий будинок. Тези XXXIII науково-практичної конференції, присвяченої Дню університету, 18-19 березня 2008 року. – Житомир: ЖДТУ, 2008. – С. 8-9.
4. Шумляківський В. П., Шостачук А. М. Про безпеку деформацій фундаментів будинків при зведенні неподалік висотної споруди. Тези V Міжнародної наукової конференції студентів, магістрів та аспірантів "Сучасні проблеми екології та геотехнологій", 19-22 березня 2008 року. – Житомир: ЖДТУ, 2008. – С. 345-346.
5. Шостачук А. М. Вплив зелених насаджень на стійкість зсувонебезпечних схилів // Вісник ЖДТУ. – № 4 (39) / Технічні науки. – 2006. – С. 308-312.
6. Козак Ю. Конструкции высотных зданий. М.: Стройиздат, 1986. – 308 с.
7. Ковальський Л. М., Чиж мак Д. А. Експериментальний багатоповерховий висотний будинок на Дніпровській набережній у м. Києві // Будівництво України. – 2008. – № 5. – С. 6-10.
8. Ковальський Л. М. Експеримент у висотному будівництві продовжується // Будівництво України. – 2007. – № 9. – С. 17-20.
9. Ковальський Л. М., Кузьміна Г. В. Експериментальне будівництво багатоповерхових будинків житлово-цивільного призначення (вище 25 поверхів) // Будівництво України. – 2006. – № 10. – С. 2-7.
10. Половинки А.И. Основы инженерного творчества: Учеб. пособие для студентов втузов. – М.: Машиностроение, 1988. – 368 с.

Матеріал надійшов до редакції 17.12. 2008 р.

Шостачук А. Н. Место компьютерного моделирования технических объектов в эстетическом воспитании будущих учителей начальных классов.

Рассмотрено содержание количественных и качественных компьютерных моделей и их роль в эстетическом воспитании учителей начальных классов. Автором исследована взаимосвязь между стремлением к красоте технических объектов, в частности высотных сооружений, и созданием образцов мирового уровня, как по конструктивным решениям, так и по архитектурным достижениям.

Shostachuk A. M. The Place of the Computer Modeling in the Aesthetic Education of the Future Teachers of Elementary School.

The content of the quantitative and qualitative computer models and their role in the aesthetic education of the future teachers of elementary school is considered. The author has investigated the connection between the longing to the beauty of technical objects, especially of multi-storied buildings, and the creation of the world-level examples both according to constructive decisions, and to architectural achievements.